



12kt

⑮ BUNDESREPUBLIK

⑫ **Offenl gungsschrift**

⑤ Int. Cl.⁶:

DEUTSCHLAND

⑩ **DE 198 05 110 A 1**

G 05 D 23/13

B 29 C 33/04

B 29 C 43/52

F 28 F 27/00



**DEUTSCHES
PATENTAMT**

⑳ Aktenzeichen: 198 05 110.7

㉔ Anmeldetag: 9. 2. 98

④③ Offenlegungstag: 13. 8. 98

DE 198 05 110 A 1

③① Unionspriorität:

9-41497 10. 02. 97 JP

⑦① Anmelder:

Cleanup Corp., Tokio/Tokyo, JP

⑦④ Vertreter:

Zumstein & Klingseisen, 80331 München

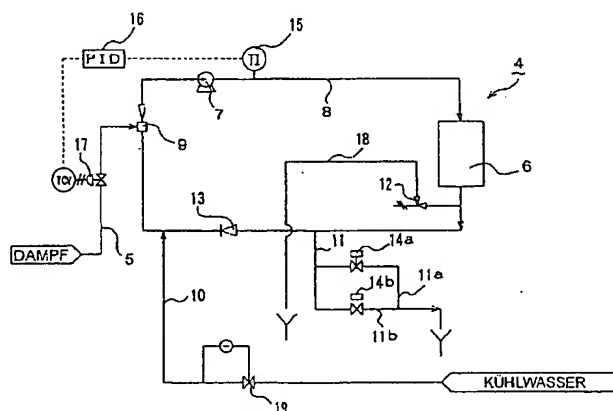
⑦② Erfinder:

Sugawara, Yukio, Tokio/Tokyo, JP; Muraoka, Kaoru,
Tokio/Tokyo, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Temperatursteuergerät für eine Form

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Temperatursteuergerät mit einer Form 6, die einen Kanal für eine Wärmeübertragungsflüssigkeit aufweist, einer Umwälzleitung 8, die eine Pumpe 7 zum Zuführen der Wärmeübertragungsflüssigkeit durch den Kanal aufweist, einem Heizdampfzufuhrrohr 5, das einen Mischer 9 zum direkten Zuführen von Dampf in die Umwälzleitung 8 durch den Mischer aufweist, einer Kühlvorrichtung 10 zum Kühlen der Flüssigkeit in der Umwälzleitung 8, einem Umgehungsventil 12, das an der Umgehungsleitung zum Steuern des Innendrucks der Umgehungsleitung auf einem vorbestimmten Wert angebracht ist, und einer Steuervorrichtung 16 zum Ermitteln der Temperatur der Flüssigkeit und zum Steuern der Dampfmenge, die durch das Heizdampfzufuhrrohr 5 bereitgestellt wird.



DE 198 05 110 A 1

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Gerät zum Steuern der Temperatur verschiedener Arten von Formen (Preßformen, Spritzformen und dergleichen) für Kunststoffe, wie etwa Kunstharze, welches Gerät es erlaubt, die Temperatur der Formen in Übereinstimmung mit programmierten Temperaturmustern zu steuern.

Bei einem üblichen und bekannten Verfahren zum Formen unterschiedlicher Arten von Gehäusen, Teilen, Elementen und dergleichen aus Kunstharzen, wie etwa beim sogenannten Spritzformen und Reaktionsformen, ist ein Hohlraum zwischen einander gegenüberliegenden Flächen eines Paares von (voneinander) lösbaren Formhälften gebildet, und geschmolzenes Kunstharz wird in den Hohlraum gespritzt, bis er mit Harz gefüllt ist. Nachdem das geschmolzene Harz abgekühlt und sich in der Form gesetzt hat, werden die Formhälften voneinander gelöst und ein Harzprodukt wird der Form entnommen.

Bei der vorstehend erläuterten Spritzgußmaschine ist es notwendig, daß die Form vorgeheizt wird, um die Beweglichkeit des zu verwendenden Harzes vor dem Betriebsstart des Spritzgießens aufrechtzuerhalten, und nachdem das Einspritzen des Harzes beendet ist, wird das geschmolzene Harz in Übereinstimmung mit einem programmierten Temperaturmuster geheizt und abgekühlt, um das Harz sich setzen zu lassen. Um die vorstehend angeführten Forderungen zu erfüllen, wird eine Spritz(guß)form mit einem Kanal versehen, um in diesem eine Flüssigkeit, wie etwa Wasser, als Wärmeübertragungsmedium zirkulieren zu lassen, und eine Temperatursteuervorrichtung ist vorgesehen, um die Temperatur von jeder der Formen in Übereinstimmung mit den programmierten Temperaturmustern zu steuern, indem das temperaturgesteuerte Wasser zu dem Kanal der Form und durch diesen umgewälzt bzw. zirkulieren gelassen wird.

Bei dem herkömmlichen Temperatursteuergerät für die Form ist eine Umwälzleitung (oder Rohrleitung) vorgesehen, um Wasser als Wärmeübertragungsmedium durch den Formkanal mittels einer Pumpe zuzuführen. Die Umwälzleitung ist mit einem elektrischen Heizer zum Heizen des umgewälzten Wassers und außerdem mit einem Wärmetauscher zum Kühlen des umgewälzten Wassers versehen. In dem Temperatursteuergerät werden sowohl die elektrische Stromversorgung für den elektrischen Heizer wie die Menge des Kühlmediums für den Wärmetauscher in Übereinstimmung mit der ermittelten Temperatur des umgewälzten Wassers derart gesteuert, daß die Temperatur der Form auf ein vorbestimmtes Temperatursteuermuster gesteuert werden kann.

Die herkömmliche Temperatursteuervorrichtung für die Form ist mit dem ernsthaften Problem behaftet, daß für den Betrieb erhöhte Kosten erforderlich sind, weil der Heizer teure elektrische Energie erfordert.

In dem Fall, daß mehrere Formen zum Spritzgießen verwendet werden und Heizzyklen der Formen sich überlappen, ist es wahrscheinlich, daß dies dem Energieanforderungsvertrag mit einer Stromversorgungsgesellschaft widerspricht, mit dem Ergebnis, daß die Produktivität verringert ist, und in bestimmten Fällen ist dann eine zusätzliche Vorrichtung erforderlich, um dem Energieversorgungsvertrag zu entsprechen, was zu einem komplexen Steueraufwand bzw. -vorgang führt. Wenn die elektrische Energie erhöht wird, um aufgrund des gleichzeitigen Heizens der Formen den Spitzenstrombedarf voll zu entsprechen, ist es üblicherweise erforderlich, den (vertraglich vereinbarten) Strombedarf zu erhöhen, was mitunter die zusätzliche Installation eines umfangreichen Energieempfangssystems erfordert, mit dem Ergebnis, daß für die Installation und den Betrieb zu-

sätzlich höhere Kosten erforderlich sind.

Es wurde ein Versuch unternommen, einen Dampfwärmetauscher unter Verwendung von Dampf anstelle eines elektrischen Heizers bereitzustellen; der Dampfwärmetauscher erbringt jedoch einen geringeren Heizwirkungsgrad, weshalb eine erhöhte Dampfmenge erforderlich ist und ein Wärmetauscher bereitgestellt werden muß. Dies hat erhöhte Kosten für die Vorrichtungen und periodisches Warten und Reinigen der Vorrichtungen, wie etwa der Wärmetauscherrohre, zur Folge.

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein verbessertes Temperatursteuergerät für eine Form zu schaffen, das einen höheren Heizwirkungsgrad bereitstellt.

Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein verbessertes Temperatursteuergerät für eine Form zu schaffen, das einen einfachen Aufbau hat und den Anforderungen an reduzierten Betriebskosten entspricht.

Noch eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Temperatursteuergerät für eine Form zu schaffen, das problemlos die Anforderungen zur Temperatursteuerung mehrerer Formen erfüllt.

Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Gemäß einem ersten Aspekt schafft die vorliegende Erfindung demnach ein Temperatursteuergerät, aufweisend: eine Form mit einem Kanal für eine Flüssigkeit als Wärmeübertragungsmedium,

eine Umwälzleitung mit einer Pumpe zum Zuführen der Wärmeübertragungsflüssigkeit durch den Kanal, ein Heizdampfzufuhrrohr mit einem Mischer zum Zuführen von Dampf direkt in die Umwälzleitung durch den Mischer, eine Kühleinrichtung zum Kühlen der Flüssigkeit in der Umwälzleitung,

ein Umgehungsventil, das an der Umwälzleitung zum Steuern des Innendrucks der Umwälzleitung auf einen vorbestimmten Wert angebracht ist, und

eine Steuereinrichtung zum Ermitteln der Temperatur der Flüssigkeit und zum Steuern der Dampfmenge, die durch das Heizdampfzufuhrrohr bereitgestellt ist.

Die Kühleinrichtung enthält ein System oder eine Vorrichtung zum direkten Bereitstellen gekühlter Flüssigkeit für die Umwälzleitung und ein System oder eine Vorrichtung zum Kühlen der Flüssigkeit unter Verwendung von Kühlwasser durch einen Wärmetauscher.

Gemäß einem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist das Heizdampfzufuhrrohr mit einem Einlaß der Pumpe verbunden, und das Umgehungsventil ist mit einem Auslaß der Form verbunden.

Gemäß einem dritten Aspekt der vorliegenden Erfindung weist der Mischer eine Rohrleitung auf, um durch diese Flüssigkeit strömen zu lassen, und mehrere Düsen zum Mischen des Dampfes mit der Flüssigkeit in der Rohrleitung.

Gemäß einem vierten Aspekt der vorliegenden Erfindung, demnach mehrere Formen vorgesehen sind, ist am Dampfaustritt einer Dampfquelle ein Akkumulator zum Speichern von Dampf vorgesehen und jedes der Heizdampfzufuhrrohre ist mit dem Akkumulator verbunden und durch diesen gesteuert. Die Dampfquelle kann einen Boiler bzw. Siedekessel zur ausschließlichen Verwendung zum Heizen der Formen und/oder andere geeignete Dampfgeneratoren, wie etwa einen Ofenboiler, aufweisen.

Um die als Wärmeübertragungsmedium dienende Flüssigkeit zu heizen, wird erfindungsgemäß der Mischer genutzt, um der Flüssigkeit direkt den Dampf zuzuführen, und sowohl die Latentwärme wie die ungebundene Wärme des Dampfes können zum Heizen der Flüssigkeit vollständig genutzt werden. Wirksames Heizen mit minimalem Heizver-

lust kann dadurch erzielt werden. Außerdem kann Dampf im Vergleich zu elektrischer Energie viel wirtschaftlicher genutzt werden, und er erfordert keinen Wärmetauscher, weshalb ein wirtschaftliches Heizen der Flüssigkeit mit einfacheren Möglichkeiten erzielt werden kann. Die dem Kreislauf zugeführte Dampfmenge wird durch die Differenz zwischen einer voreingestellten Temperatur des Heizmusters und einer ermittelten Temperatur der Flüssigkeit in der Umwälzleitung gesteuert.

Der zur Flüssigkeit geleitete Dampf wird unmittelbar durch den Mischer kondensiert; ein Innendruck der Umwälzleitung wird jedoch aufgrund der Dampfeinleitung und einer Erhöhung der Flüssigkeitstemperatur erhöht. Wenn der Innendruck der Umwälzleitung auf einen vorbestimmten Wert erhöht ist, wird das Umgehungsventil (d. h., das Auslaß- bzw. Sicherheitsventil) geöffnet, damit ein Teil der Flüssigkeit derart ausgetragen werden kann, daß der Innendruck der Umwälzleitung auf einem vorbestimmten Wert gehalten ist.

Da gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung das Heizdampfzufuhrrohr mit dem Einlaß der Pumpe und nicht mit deren Auslaß verbunden ist, kann Dampf niedrigeren Drucks wirksamer im Vergleich zu dem Fall zugeführt werden, daß das Heizdampfzufuhrrohr mit dem Auslaß der Pumpe verbunden ist, wodurch der Druck des zugeführten Dampfes erniedrigt werden kann.

Dampf eines weiten Druckbereichs kann damit ausgiebig genutzt werden. Das Umgehungsventil, das am Auslaß der Form und nicht am Einlaß der Form vorgesehen ist, erlaubt ein Austragen des umgewälzten Wassers nach dessen Verwendung zum Heizen der Form, wenn das Umgehungsventil betätigt ist, um den vorbestimmten Innendruck der Umwälzleitung beizubehalten. Eine Verringerung des Dampfverbrauchs kann dadurch im Vergleich zu dem Fall erzielt werden, daß das Ventil mit dem Einlaß der Form verbunden ist.

Sorgfalt muß walten gelassen werden, damit das sogenannte "Hämmern" (nicht) erzeugt wird, und zwar unter Erzeugung eines hohen Geräusches und/oder einer großen Vibration während des Betriebs, solange das Mischen und Kondensieren des Dampfes zu der Flüssigkeit nicht in gleichmäßiger Weise ausgeführt werden, wenn Dampf der Flüssigkeit direkt zugeführt und in diese eingeleitet wird. Das Hämmern erzeugt nicht nur Geräusche und Vibrationen, wie vorstehend erläutert, sondern führt im ungünstigsten Fall zu einer Beschädigung der Ventilsitze und zu einem Auslecken von Wasser aus den Dichtabschnitten.

Die Hammer-Probleme können vollständig durch den Aufbau gemäß dem dritten Aspekt der vorstehend erläuterten Erfindung verhindert werden, da demnach mehrere Düsen vorgesehen sind, um den Dampf aus diesen Düsen zur bzw. in die Flüssigkeit in der Rohrleitung derart zu spritzen, daß der Dampf problemlos und gleichmäßig mit der Flüssigkeit gemischt wird.

Wenn mehrere Formen verwendet werden, wird üblicherweise ein Stromverbrauch-Spitzenwert erzeugt. Gemäß dem vierten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist jedoch der Akkumulator am Ausgang des Dampfgenerators, wie etwa ein Siedebehälter, vorgesehen, um eine gewünschte Dampfmenge zu speichern, so daß der Dampf in dem Akkumulator effektiv für den Fall einer maximalen Dampfnutzung genutzt werden kann. Jegliche Gegenmaßnahme gegen Überbedarf und/oder Spitzenwertstrom ist damit nicht erforderlich, wohingegen diese Gegenmaßnahmen bei den herkömmlichen elektrischen Heizverfahren sehr wohl erforderlich sind.

In Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung können ein maximaler Verbrauch und ein minimaler Verbrauch

von Dampf mittels des Akkumulators ausgeglichen oder gleichmäßig gemacht werden und die Kapazität des Dampfgenerators kann auf einen mittleren Verbrauchswert eingestellt werden. Dies erlaubt die Verwendung eines Dampfgenerators kleiner Abmessungen.

Wenn der zweite Aspekt und der vierte Aspekt der Erfindung, die vorstehend erläutert sind, miteinander derart kombiniert werden, daß das Heizdampfzufuhrrohr am Auslaß der Pumpe (zweiter Aspekt) angebracht ist, während der Akkumulator am Ausgang des Dampfgenerators angebracht ist (vierter Aspekt), kann eine relativ maximale Dampfmenge in dem Akkumulator verwendet werden, wodurch ein Dampfgenerator mit geringer Kapazität verwirklicht werden kann.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Zeichnungen beispielhaft näher erläutert; es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung des erfindungsgemäßen Temperaturreglergeräts für eine Form in Übereinstimmung mit einer Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 2 eine Schnittansicht eines in dem in Fig. 1 gezeigten Temperaturreglergerät verwendeten Mischers,

Fig. 3 eine schematische Darstellung des gesamten Systems unter Verwendung des in Fig. 1 gezeigten erfindungsgemäßen Temperaturreglergeräts, und

Fig. 4 eine schematische Darstellung eines herkömmlichen Temperaturreglergeräts für eine Form unter Darstellung eines Umgestaltungsbeispiels durch Modifikationen (Hinzufügung und Weglassung) durch Phantom- und durchgezogene Linien.

Eine erste Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird nunmehr unter Bezugnahme auf Fig. 1 bis 3 erläutert, die ein Temperaturreglergerät zeigen, das auf mehrere Formen für Kunstharze angewendet wird.

Wie in Fig. 3 gezeigt, weist ein Siedekessel 1 als Wärmequelle (d. h. ein Dampfgenerator) an seinem Dampfaustritt einen Akkumulator bzw. einen Druckspeicher bzw. Energiesammler 2 zum Speichern einer vorbestimmten Dampfmenge auf, und der Akkumulator 2 weist an seinem Auslaß einen Verteiler 3 auf. Der Verteiler 3 ist an jedes Temperaturreglergerät 4 durch bzw. über Heizdampfzufuhrrohre 5 angeschlossen, wie in Fig. 3 gezeigt.

In Fig. 1, die eine der Temperaturreglerapparaturen 4 von Fig. 3 zeigt, weist das Temperaturreglergerät 4 eine Form 6 auf, die aus einem beweglichen Formhälften- und einem feststehenden Formhälftenpaar besteht und mit einem Kanal für Wasser (Flüssigkeit) als Wärmeübertragungsmedium versehen sind, eine Umwälzleitung 8 zum Zuführen von Umwälzwasser zum Kanal der Form 6 durch eine Pumpe 7 und einen Mischer 9, der am Einlaßabschnitt der Pumpe 7 der Umwälzleitung 8 angebracht ist. Das Heizdampfzufuhrrohr 5 ist mit dem Mischer 9 verbunden. Die Temperaturreglerapparatur umfaßt eine Kühleinrichtung (Kühlrohr 10), ein Austragrohr 11, das am Auslaßabschnitt der Form 6 der Umwälzleitung 8 angeschlossen ist, um einen Teil des Umwälzwassers auszutragen, und ein Umgehungsventil 12, das am Auslaßabschnitt der Form 6 angeschlossen ist. Das Umgehungsventil 12 dient dazu, die Form zu schützen und ist so angeordnet, daß sein Druck geringfügig niedriger ist als ein Minimaldruck eines verfügbaren Druckbereichs von Dampf auf Grundlage eines Innendrucks der Umwälzleitung 8 an einem Einleitabschnitt des Heizdampfs.

Ein Absperrventil 13 ist zwischen dem Austragrohr 11 und der Umwälzleitung 8 und dem Kühlrohr 10 angeordnet, und das Austragrohr 11 weist eine Austragleitung 11a auf, die ein Austragventil 14a für eine große Durchflußmenge aufweist und eine Austragleitung 11b, die ein Austragventil 14b für eine kleine Durchflußmenge derart aufweist, daß die

Austragleitung 11a parallel zur Austragleitung 11b verläuft.

Ein Temperatursensor 15 ist an einem Auslaßabschnitt der Pumpe 7 und einem Einlaßabschnitt der Form 6 angeordnet, und das Ermittlungssignal vom Temperatursensor 15 wird in Luftdruck durch einen PID-Kontroller 16 derart umgesetzt, daß ein Dampfsteuerventil 17 vom pneumatischen Typ, das am Heizstromzufuhrrohr 5 angeordnet ist, sich unter Öffnungs/Schließsteuerung befindet. Bei der dargestellten Ausführungsform bezeichnet die Bezugssziffer 18 eine Austragleitung des Umgehungsventils 12 und die Bezugssziffer 19 bezeichnet ein Drucksteuerventil vom mechanischen Typ, das am Kühlrohr 10 angeordnet ist.

In Fig. 2 weist der Mischer 9 in seiner Innenkammer 20 einen Durchlaß oder eine Rohrleitung 21 auf, der bzw. die mit der Umwälzleitung 8 derart verbunden ist, daß Umwälzwasser durch ihn bzw. sie hindurchströmt, und die Rohrleitung 21 weist einen Abschnitt verringerten Durchmessers an ihrem Einlaß auf und erweitert bzw. vergrößert ihren Durchmesser allmählich in Stromabwärtsrichtung des Umwälzwassers. Der Mischer 9 ist mit dem Heizdampfzufuhrrohr 5 in orthogonaler Richtung relativ zur Rohrleitung 21 verbunden und mit einem Loch 22 versehen, das mit der Innenkammer 20 verbunden ist, um dort hindurch Dampf einzuleiten. Die Innenkammer 20 ist mit geeigneten Rektifizierungselementen 23, wie etwa Metallflocken oder kugelförmigen Elementen, zum Rektifizieren des Gasstroms versehen. Geneigte Düsen 24 sind an der Wand der Rohrleitung 21 entlang einer Längsrichtung und einer Umfangsrichtung der Rohrleitung zum Ausstoßen von Dampf von der Innenkammer 20 zum Innern der Rohrleitung 21 derart versehen, daß der Dampf in Richtung der Strömungsrichtung des Umwälzwassers ausgestoßen wird. Die Rektifizierungselemente sind an einem Deckelelement 25 befestigt.

Die Arbeitsweise des Temperatursteuergeräts 4 für die Form 6 wird nunmehr erläutert.

Zunächst wird der Siedekessel 1 betrieben, um Dampf zu erzeugen und diesen im Akkumulator 2 zu speichern, und ein Teil des gespeicherten Dampfes wird von dem Heizdampfzufuhrrohr 5 zum Temperatursteuergerät 4 durch den Verteiler 3 geliefert bzw. zugeführt.

Wie in Fig. 1 gezeigt, wird Wasser als Wärmeübertragungsmedium durch die Umwälzleitung 8 durch die Pumpe 7 umgewälzt. Zum Heizen der Form 6 in einem Gießverfahren für Kunstharz wird das Dampfsteuerventil 17 durch die PID-Steuervorrichtung 16 in Übereinstimmung mit dem Ermittlungssignal von dem Temperatursensor 15 so betätigt, daß Dampf von dem Heizdampfzufuhrrohr 5 dem Mischer 9 zugeführt wird. Daraufhin wird der Dampf im Mischer 9 durch die Rektifizierungselemente 23 rektifiziert und durch Reduktionswirkung von bzw. aus den Düsen 24 zum bzw. in das Umwälzwasser ausgestoßen und mit diesem gleichmäßig gemischt, so daß die Temperatur des Umwälzwassers auf eine vorbestimmte Temperatur erhöht wird.

Aufgrund der Dampfeinleitung wird der Innendruck der Umwälzleitung 8 erhöht, und wenn der Innendruck auf einen höheren Druck erhöht ist als ein vorbestimmter Wert, wird das Umgehungsventil 12 geöffnet, damit das Umwälzwasser teilweise von bzw. aus der Austragleitung 18 ausge tragen werden kann, wodurch der Innendruck der Umwälzleitung 8 in einem vorbestimmten Temperaturbereich gehalten wird.

In dem Kühlschritt des Kunstharzes in der Form 6 wird das Dampfsteuerventil 17 geschlossen und zumindest entweder das Austragventil 14a oder das Austragventil 14b wird geöffnet, um das Wasser der Umwälzleitung 8 auszu tragen. Der Innendruck der Umwälzleitung 8 wird dadurch abgesenkt bzw. erniedrigt und dies wird durch das mechanische Drucksteuerventil 19 des Kühlrohrs 10 erfaßt. Infolge

davon wird Umwälzwasser der Umwälzleitung 8 zugeführt, um dadurch die Temperatur des Umwälzwassers abzusenken.

Da in dem Temperatursteuergerät 4 für die Form 6, das vorstehend erläutert ist, Dampf direkt zu dem bzw. in das Umwälzwasser über den Mischer 9 eingeleitet wird, wenn das Umwälzwasser erhitzt ist, um die Form 6 zu heizen, kann Latentwärme des Dampfes vollständig zum Heizen der Flüssigkeit genutzt werden und damit kann ein wirksames Heizen mit einem minimalen Heizverlust erzielt werden. Außerdem kann Wärme, die durch einen Siedekessel 1 erzeugt wird, unter niedrigen Kosten und ohne Vorsehen eines Wärmetauschers erhalten werden, wodurch das Heizen des Umwälzwassers mit einfachen Anlagen in wirtschaftlicher Weise erzielt werden kann.

Da die Menge des Dampfes, die der Umwälzleitung 8 zugeführt werden soll, durch Betätigen des Dampfsteuerventils 17 mittels der PID-Steuervorrichtung 16 gesteuert wird, kann ein gewünschtes Ansprechverhalten mit dem Ergebnis erzielt werden, daß eine gleichmäßige Steuerung des Durchflusses erhalten werden kann. Außerdem wird das pneumatische Dampfsteuerventil 17 als Dampfkontroller verwendet, so daß es eine Beeinträchtigung desselben durch "Brennen" bzw. "Verbrennen" selbst durch rasche und wiederholte Öffnungs/Schließ-Vorgänge des Ventils nicht gibt, wie dies bei einem üblichen elektromagnetischen Ventil herkömmlicherweise der Fall ist, das mitunter durch Heizen Brennen verursacht. Das Umgehungsventil 12 ist außerdem an der Auslaßseite der Form 6 angeordnet. Wenn deshalb das Umgehungsventil 12 betätigt wird, um den Innendruck der Umgehungsleitung 8 beizubehalten, wird das Umwälzwasser, nachdem es zum Heizen der Form 6 verwendet wurde, ausgetragen, weshalb der Dampfverbrauch im Vergleich zu dem Fall stark reduziert wird, daß das Umgehungsventil auf der Einlaßseite der Form 6 angeordnet ist.

Da der Dampf außerdem von bzw. aus den Düsen 24 in die Flüssigkeit in der Rohrleitung oder dem Durchlaß 21 des Mixers 9 ausgestoßen wird, kann Dampf mit dem Umwälzwasser gleichmäßig gemischt werden, so daß die Erzeugung von Hämmern mit der Folge von Geräuschen und/oder Vibrationen vollständig verhindert werden kann.

Der Akkumulator 2, der erfindungsgemäß am Auslaßabschnitt des Siedekessels 1 angeordnet ist, erlaubt das Speichern einer gewünschten Dampfmenge, weshalb der im Akkumulator 2 gespeicherte Dampf problemlos für die Fälle maximaler Dampfausnutzung verwendet werden kann. Jegliche Gegenmaßnahme, wie solche für einen Überbedarf und/oder Spitzenwertstrom, die beim herkömmlichen elektrischen Heizen erforderlich waren, sind damit bei der vorliegenden Erfindung nicht erforderlich.

Außerdem können der maximale Dampfverbrauch und der minimale Dampfverbrauch ausgeglichen und geglättet werden, um einen Mittelwert bereitzustellen, und zwar durch den Akkumulator 2, weshalb der Siedekessel 1 auf einen mittleren Verbrauchswert eingestellt werden kann. Da außerdem das Heizdampfzufuhrrohr 5 mit der Einlaßseite der Pumpe 7 verbunden ist, kann Dampf unter niedrigerem Druck im Vergleich zu dem Fall zugeführt werden, daß das Rohr 5 mit der Auslaßseite der Pumpe 7 verbunden ist. Dadurch kann Versorgungsdruck von dem Behälter 1 derart reduziert werden, daß die Struktur bzw. der Aufbau des Boilers 1 einfach gemacht werden kann.

Das vorstehend erläuterte Temperatursteuergerät kann vorteilhaft und problemlos auf das herkömmliche elektrische Heizertemperatursteuergerät unter Verwendung eines elektrischen Heizers angewendet werden, wenn das herkömmliche Temperatursteuergerät entsprechend überarbeitet wird. Fig. 4 zeigt ein Beispiel einer Überarbeitung bzw.

Modifikation des herkömmlichen Geräts entsprechend dem erfindungsgemäßen System, wobei dieselben Bezugsziffern für dieselben oder ähnlichen Elemente, Teile und Vorrichtungen des in Fig. 1 bis 3 gezeigten Geräts der Einfachheit und Klarheit wegen verwendet werden.

Die in Fig. 4 durch Phantomlinien gezeigten Teile und Abschnitte bezeichnen das herkömmliche Temperaturssteuergerät 30, bei welchem ein elektrischer Heizer 31 für die Umwälzleitung 8 zum Heizen des Umwälzwassers vorgesehen ist. Das Heizen durch den elektrischen Heizer 31 wird durch die PID-Steuervorrichtung 16 in Übereinstimmung mit Signalen gesteuert, die durch den Temperatursensor 15 des Umwälzwassers ermittelt werden. Außerdem weist das herkömmliche Temperaturssteuergerät 30 ein Umgehungsventil (mit anderen Worten ein Ausströmventil) 12 an der Einlaßseite der Form 6 derart auf, daß der Innendruck der Umwälzleitung 8 in einem vorbestimmten Bereich gehalten wird.

Um das herkömmliche Temperaturssteuergerät an das erfindungsgemäße System anzupassen bzw. diesem entsprechend zu überarbeiten, ist eine Dampfquelle bzw. ein Generator, wie etwa der Siedekessel 1, vorzusehen, und, wie in Fig. 4 der Zeichnung mit durchgezogenen Linien gezeigt, ist ein Heizdampfzufuhrrohr 5 mit dem Siedekessel 1 zu verbinden und ein Mischer 9 ist an der Einlaßseite der Pumpe 7 der Umwälzleitung 8 derart anzuordnen, daß der Mischer 9 mit dem Heizdampfzufuhrrohr 5 verbunden ist. Das Umgehungsventil 12 wird zur Auslaßseite der Form 6 überführt. Der elektrische Heizer 31 kann, falls erwünscht, dort bleiben wo er ist oder abgehaut werden. Daraufhin wird ein Dampfsteuerventil 17 am Heizdampfzufuhrrohr 5 so vorgesehen, daß das Dampfsteuerventil 17 durch Umsetzen des Steuersignals von der PID-Steuervorrichtung 16 in Luftdruck (oder einem pneumatischen Wert) gesteuert werden kann. Vorausgesetzt, das Umgehungsventil 12 ist an der herkömmlichen Vorrichtung 30 vorgesehen, so ist es an der Auslaßseite der Form 6 vorzusehen. Das herkömmliche Gerät 30 kann nunmehr in ein neues erfindungsgemäßes System umgewandelt werden.

In Übereinstimmung mit dem vorstehend erläuterten erfindungsgemäßen System können die Steuereinrichtungen und -vorrichtungen ebenso wie die Kühleinrichtungen und -vorrichtungen, die an dem herkömmlichen elektrischen Heizertemperaturssteuergerät vorgesehen sind, verwendet und angewendet werden, um dieses Gerät in das erfindungsgemäße System umzuwandeln. Demnach reicht ein relativ geringer Aufwand aus, um das herkömmliche Gerät in das erfindungsgemäße System umzuwandeln, das Dampf anstelle von teurer elektrischer Energie verwendet, und zwar ohne großen Kostenaufwand für ein Energieempfangssystem und dergleichen. Die vorliegende Erfindung vermag damit ein System bereitzustellen, das durch Umwandeln bzw. Überarbeiten des herkömmlichen elektrischen Heizertemperaturssteuergeräts für eine Form erhalten werden kann.

Obwohl die vorliegende Erfindung unter Bezugnahme auf ihre bevorzugten Ausführungsformen für die Form für Kunstharze erläutert und dargestellt worden ist, versteht es sich, daß die Erfindung nicht auf diese Ausführungsformen beschränkt ist, sondern auf andere Formen angewendet werden kann, die beispielsweise für Gummis oder Gemischen aus Harzen und Metallpulver verwendet werden. Außerdem ist die Dampfquelle oder der Generator nicht auf einen Siedekessel, wie den Siedekessel 1, beschränkt; vielmehr können andere geeignete Dampfgeneratoren, wie etwa ein dampferzeugender Ofen verwendet werden.

Patentansprüche

1. Temperaturssteuergerät, aufweisend:
eine Form mit einem Kanal für eine Flüssigkeit als Wärmeübertragungsmedium,
eine Umwälzleitung mit einer Pumpe zum Zuführen der Wärmeübertragungsflüssigkeit durch den Kanal,
ein Heizdampfzufuhrrohr mit einem Mischer zum Zuführen von Dampf direkt in die Umwälzleitung durch den Mischer,
eine Kühleinrichtung zum Kühlen der Flüssigkeit in der Umwälzleitung,
ein Umgehungsventil, das an der Umwälzleitung zum Steuern des Innendrucks der Umwälzleitung auf einen vorbestimmten Wert angebracht ist, und
eine Steuereinrichtung zum Ermitteln der Temperatur der Flüssigkeit und zum Steuern der Dampfmenge, die durch das Heizdampfzufuhrrohr bereitgestellt ist.
2. Temperaturssteuergerät nach Anspruch 1, wobei das Heizdampfzufuhrrohr mit einem Einlaß der Pumpe verbunden ist, und wobei das Umgehungsventil mit einem Auslaß der Form verbunden ist.
3. Temperaturssteuergerät nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Mischer eine Rohrleitung aufweist, um durch diese Flüssigkeit strömen zu lassen, und mehrere Düsen zum Mischen des Dampfes mit der Flüssigkeit in der Rohrleitung.
4. Temperaturssteuergerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei mehrere Formen vorgesehen sind, wobei ein Akkumulator an einem Dampfauslaß einer Dampfquelle zum Speichern von Dampf vorgesehen ist, und wobei jedes der Heizdampfzufuhrrohre mit dem Akkumulator verbunden und durch diesen gesteuert ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

FIG. 1

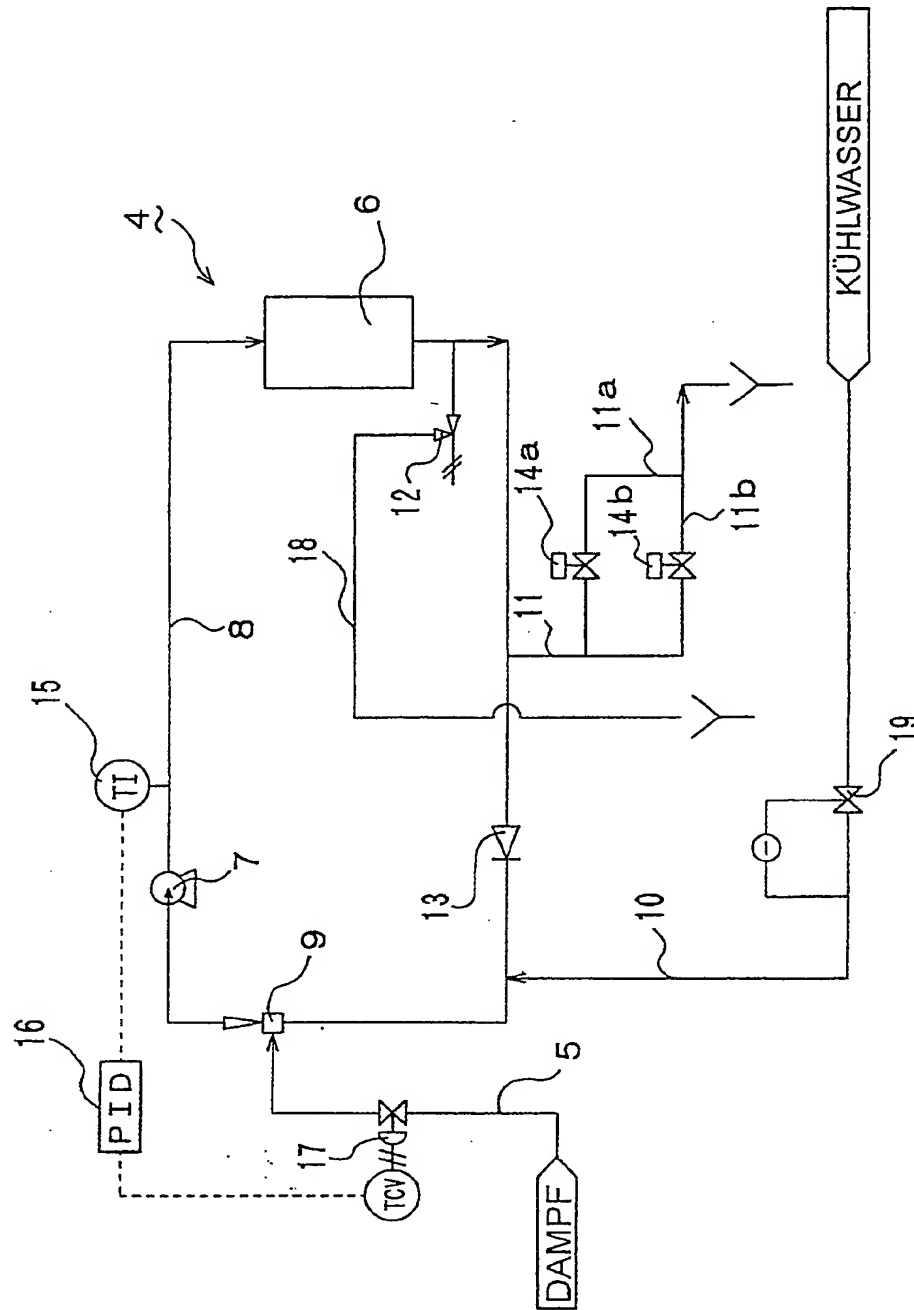


FIG. 2

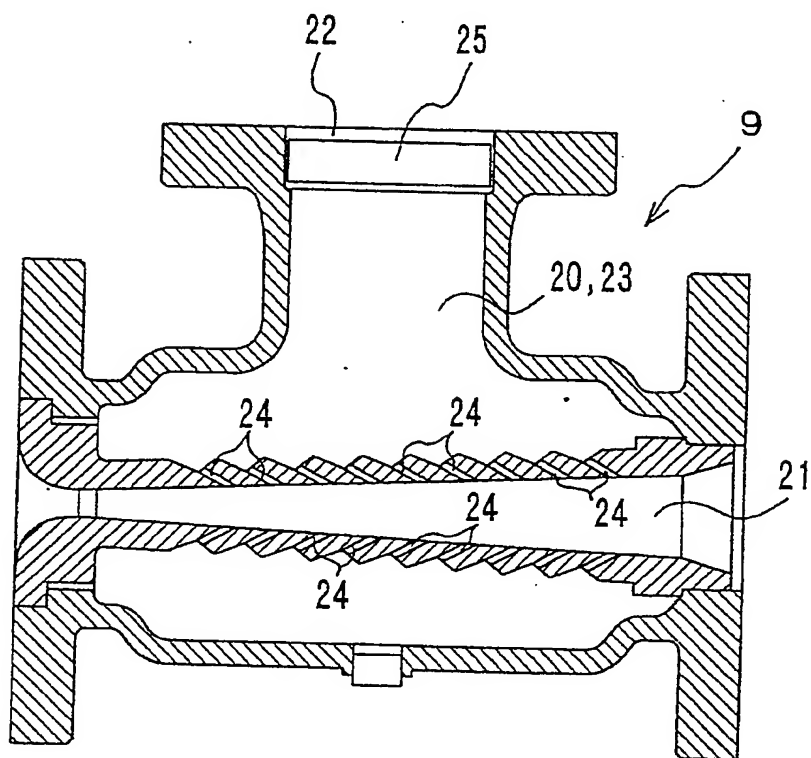


FIG. 3

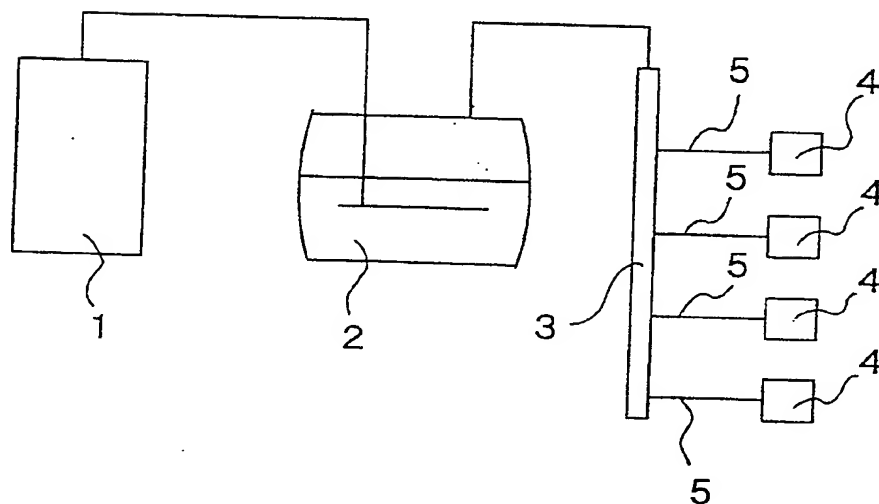


FIG. 4

